

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-345809

(43)Date of publication of application : 14.12.2001

(51)Int.Cl.

H04L 12/28

(21)Application number : 2000-161740

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP  
<NTT>

(22)Date of filing : 31.05.2000

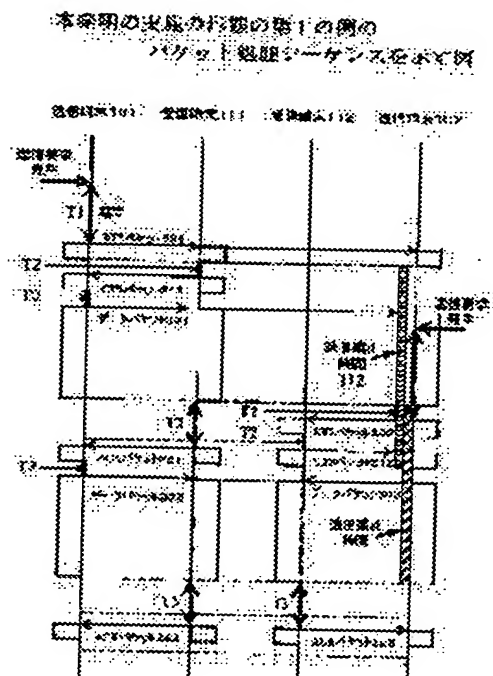
(72)Inventor : MIZUNO KOHEI  
NAKAMURA MOTONORI  
KUDO EISUKE  
OTSU TORU

## (54) RADIO PACKET TRANSMITTING METHOD

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve efficiency in transmitting/receiving of a data packet by improving the MAC protocol of IEEE 802.11 standards specifications concerning the technology of a radio packet transmitting method for transmitting the data packet among plural terminals.

**SOLUTION:** Concerning the radio packet transmitting method for transmitting the data packet among plural terminals, while using collision avoidance type carrier sense multiple access method for transmitting an RTS/CTS packet before the data packet, when the RTS packet transmitted from another terminal is received completely and a packet transmitting request occurs in a terminal where the CTS packet corresponding to the RTS packet is not received, timing for no collide with the packet of the other terminal is calculated, by using transmitting schedule time described in the RTS packet and the RTS packet is transmitted by using that timing.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.12.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3343103

[Date of registration] 23.08.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-345809

(P2001-345809A)

(43)公開日 平成13年12月14日(2001.12.14)

(51)IntCl.<sup>7</sup>

H 0 4 L 12/28

識別記号

F I

H 0 4 L 11/00

テマート\*(参考)

3 1 0 B 5 K 0 3 3

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2000-161740(P2000-161740)

(22)出願日 平成12年5月31日(2000.5.31)

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72)発明者 水野 晃平

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日

本電信電話株式会社内

(72)発明者 中村 元紀

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日

本電信電話株式会社内

(74)代理人 100074066

弁理士 本間 崇

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 無線パケット伝送方法

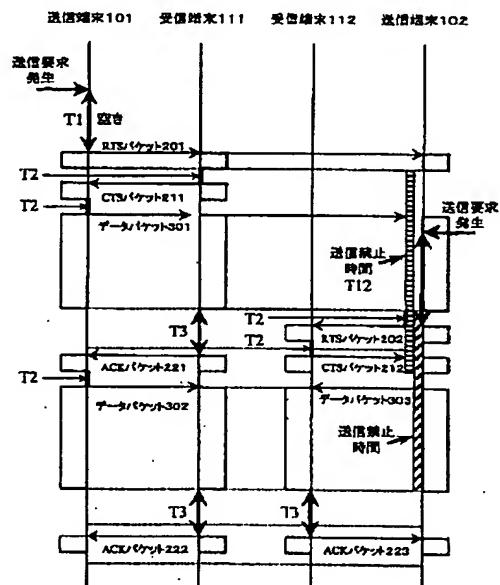
(57)【要約】

【目的】 複数の端末間においてデータパケットを送送する無線パケット伝送方法の技術に関し、IEEE 802.11標準規格のMACプロトコルを、改良してデータパケットの送受信の効率を向上させることを目的とする。

【構成】 複数の端末間においてデータパケットの前にRTS/CTSパケットを送信する衝突回避型キャリアセンスマルチプルアクセス方法を用いて伝送する無線パケット伝送方法において、他の端末が送信したRTSパケットを受信完了し、前記RTSパケットに対するCTSパケットを受信しなかった端末でパケット送信要求が発生した場合に、前記RTSパケットに記されている送信予定時間を用いることにより前記他の端末のパケットと衝突しないタイミングを計算し、そのタイミングを用いてRTSパケットを送信するように構成する。

本発明の実施の形態の第1の例の

パケット処理シーケンスを示す図



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の端末間において、データパケットを送信する無線パケット伝送方法であって、送信端末 A において受信端末 B に対するパケット送信要求が発生した場合に、送信予定の無線チャネルを一定時間連続して他の端末が利用していないことを確認した後、受信端末 B に対して“送信端末 A の識別子”と“受信端末 B の識別子”と“受信端末 B 以外の他の端末の送信を禁止する時間”が記されているデータ送信を要求するための制御パケットを送信し、

受信端末 B は送信端末 A が送信した前記データ送信を要求するための制御パケットを受信完了した場合に、一定時間だけ待機した後、送信端末 A に対して“送信端末 A の識別子”と“送信端末 A 以外の端末の送信を禁止する時間”が記されている受信準備完了を示す制御パケットを送信し、

送信端末 A は受信端末 B が送信した前記受信準備完了を示す制御パケットを受信完了した場合に、一定時間だけ待機した後、受信端末 B に対して、“送信端末 A の識別子”と“受信端末 B の識別子”と“受信端末 B 以外の他の端末の送信を禁止する時間”と“データ”が記されているデータパケットを送信し、

受信端末 B は送信端末 A が送信した前記データパケットを受信完了した場合、一定時間だけ待機した後に、送信端末 A に対して“送信端末 A の識別子”と“送信端末 A 以外の端末の送信を禁止する時間”が記されている受信確認のための制御パケットを送信し、

送信端末 A は受信端末 B が送信した前記受信確認のための制御パケットを受信完了した場合、引き続き送信するデータパケットが存在する場合には、“送信端末 A は一定時間だけ待機した後、次のデータパケットを送信し、受信端末 B は送信端末 A が送信した前記データパケットを受信完了した場合に、一定時間だけ待機した後、送信端末 A に対して受信確認のための制御パケットを送信する”ことを、送信するデータパケットがなくなるまで繰り返し、

連続して送信するパケットが存在しない場合にデータパケットの送受信が完了する、衝突回避型キャリアセンスマルチプルアクセス方法において、

送信端末 A とは異なる送信端末 C が“送信端末 A が受信端末 B に送信したデータ送信を要求するための制御パケット”を受信完了し、“受信端末 B が送信端末 A に送信した受信準備完了を示す制御パケット”を受信せず、

受信端末 B とは異なる受信端末 D が“送信端末 A が受信端末 B に送信したデータ送信を要求するための制御パケット”を受信しなかった場合に、

送信端末 A が受信端末 B に対してデータパケットを送信完了するまでに、送信端末 C において受信端末 D に対するパケット送信要求が発生した場合、送信端末 C は、送信端末 A が受信端末 B にデータパケットを送信完了して

から受信端末 B が送信端末 A に受信確認のための制御パケットを送信開始する間に、データ送信を要求するための制御パケットを受信端末 D に送信し、

受信端末 D は送信端末 C が送信した前記データ送信を要求するための制御パケットを受信完了した場合、一定時間だけ待機した後、送信端末 C に対して受信準備完了を示す制御パケットを送信し、

受信端末 B は送信端末 A が送信した前記データパケットを受信完了した場合、一定時間だけ待機した後、送信端末 A に対して受信確認のための制御パケットを送信し、

送信端末 A は受信端末 B が送信した前記受信確認のための制御パケットを受信完了した場合、一定時間だけ待機した後、受信端末 B に対してデータパケットを送信し、

送信端末 C は受信端末 D が送信した前記受信準備完了を示す制御パケットを受信完了した場合、一定時間だけ待機した後、受信端末 D に対してデータパケットを送信することにより、複数の端末が同時にデータパケットの送受信を行なうことを特徴とする無線パケット伝送方法。

【請求項 2】 複数の端末間において、データパケットを送信する無線パケット伝送方法であって、

送信端末 A において受信端末 B に対するパケット送信要求が発生した場合に、送信予定の無線チャネルを一定時間連続して他の端末が利用していないことを確認した後、受信端末 B に対して“送信端末 A の識別子”と“受信端末 B の識別子”と“受信端末 B 以外の他の端末の送信を禁止する時間”が記されているデータ送信を要求するための制御パケットを送信し、

受信端末 B は送信端末 A が送信した前記データ送信を要求するための制御パケットを受信完了した場合に、一定時間だけ待機した後、送信端末 A に対して“送信端末 A の識別子”と“送信端末 A 以外の端末の送信を禁止する時間”が記されている受信準備完了を示す制御パケットを送信し、

送信端末 A は受信端末 B が送信した前記受信準備完了を示す制御パケットを受信完了した場合に、一定時間だけ待機した後、受信端末 B に対して、“送信端末 A の識別子”と“受信端末 B の識別子”と“受信端末 B 以外の他の端末の送信を禁止する時間”と“データ”が記されているデータパケットを送信し、

受信端末 B は送信端末 A が送信した前記データパケットを受信完了した場合、一定時間だけ待機した後に、送信端末 A に対して“送信端末 A の識別子”と“送信端末 A 以外の端末の送信を禁止する時間”が記されている受信確認のための制御パケットを送信し、

送信端末 A は受信端末 B が送信した前記受信確認のための制御パケットを受信完了した場合、引き続き送信するデータパケットが存在する場合には、“送信端末 A は一定時間だけ待機した後、次のデータパケットを送信し、受信端末 B は送信端末 A が送信した前記データパケットを受信完了した場合に、一定時間だけ待機した後、送信

端末Aに対して受信確認のための制御パケットを送信する”ことを、送信するデータパケットがなくなるまで繰り返す、

連続して送信するパケットが存在しない場合にデータパケットの送受信が完了する、衝突回避型キャリアセンスマルチプルアクセス方法において、

送信端末Aとは異なる送信端末Eが“受信端末Bが送信端末Aに送信した受信準備完了を示す制御パケット”を受信せず、

受信端末Bとは異なる受信端末Fが“送信端末Aが受信端末Bに送信したデータ送信を要求するための制御パケット”を受信せず、“受信端末Bが送信端末Aに送信した受信準備完了を示す制御パケット”を受信した場合に、

送信端末Aが受信端末Bに対してデータパケットを送信完了するまでに、送信端末Eにおいて受信端末Fに対するパケット送信要求が発生した場合に、送信端末Eが送信予定の無線チャネルを一定時間連続して他の端末が利用していないことを確認した後、受信端末Fに対してデータ送信を要求するための制御パケットを送信し、

受信端末Fが、送信端末Eが送信した前記データ送信を要求するための制御パケットを受信完了した場合、受信端末Bから受信した前記受信準備完了を示す制御パケットに記されている前記送信を禁止する時間の終了時に送信が完了するように、送信端末Eに対して受信準備完了を示す制御パケットを送信し、

受信端末Bは、送信端末Aが送信したデータパケットを受信完了した場合、一定時間だけ待機した後、送信端末Aに対して受信確認のための制御パケットを送信し、

送信端末Eは、受信端末Fが送信した前記受信準備完了を示す制御パケットを受信完了した場合、一定時間だけ待機した後、受信端末Fに対してデータパケットを送信し、

送信端末Aは、受信端末Bが送信した前記受信確認のための制御パケットを受信完了した場合、一定時間だけ待機した後、受信端末Bに対してデータパケットを送信することにより、複数の端末が同時にデータパケットの送受信を行なうことを特徴とする無線パケット伝送方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の端末間においてデータパケットを伝送する無線パケット伝送方法の技術に関し、特に、IEEE 802.11標準規格のMACプロトコルを、更に改良して、データパケットの送受信の効率を向上させることの可能な無線パケット伝送方法に係る。

【0002】

【従来の技術】無線LANや移動通信システムなどの無線パケット伝送方法において、送信端末と受信端末がデータパケットの送受信の前に送信予定の無線チャネルの

使用状況を見て、一定時間だけ継続して空いていることを確認した場合に、データパケットを送受信する、衝突回避型キャリアセンスマルチプルアクセス方法を採用した場合には、お互いに電波の届かない端末同士が送信するパケットが衝突する可能性が高くなり、チャネルの利用効率が低下する。

【0003】そこで、このような不都合を防ぐために、データパケットを送信する前に、データ送信を要求するための制御パケット（以下RTSパケットともいう）と受信準備完了を示す制御パケット（以下CTSパケットともいう）をやりとりし、受信端末がデータパケットを正確に受信完了した場合、受信端末は送信端末に対して受信確認のための制御パケット（以下ACKパケットともいう）を送信することにより、チャネル利用効率を向上するようにしたキャリアセンスマルチプルアクセス方法が知られている。

【0004】また、RTSパケットまたはCTSパケットまたはACKパケットまたはデータパケットを受信完了した端末は、それぞれのパケットに記されている時間の間送信を禁止することにより、“互いの送信信号を聞くことができない端末同士が同時にパケットを送信することにより、両方の端末の電波が届く範囲にある端末において、同時にパケットを受信することによりパケットが衝突してしまう”隠れ端末問題を解決している。

【0005】この方法は、ANSI/IEEE Std802.11 Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specificationに記されている通り、IEEE 802.11標準規格のMACプロトコルとして採用されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような無線パケット伝送システムでは、複数の送受信端末が存在する場合、送信によりパケット衝突が生じないにもかかわらず制御パケット、またはデータパケットにより送信が禁止される端末が存在する場合を生ずることがある。

【0007】図2にその具体例を示す。同図において、送信端末(101)の送信先である受信端末(111)と、送信端末(102)の送信先である受信端末(112)が存在する場合を考える。また、図2に示すように、円(501)は送信端末(101)の電波が届く範囲、円(502)は送信端末(102)の電波が届く範囲、円(511)は受信端末(111)の電波が届く範囲、円(512)は受信端末(112)の電波が届く範囲を示している。

【0008】図2から分かるように、送信端末(101)から受信端末(111)への伝送と、送信端末(102)から受信端末(112)への伝送は、お互いにパケットが衝突することなく、同時に伝送することが可能である。同様に、受信端末(111)から送信端末(1

01)への伝送と、受信端末(112)から送信端末(102)への伝送は、お互いにパケットが衝突することなく、同時に伝送することが可能である。

【0009】しかし、従来の方法では、送信端末(101)から受信端末(111)へパケットを伝送する際に、送信端末(101)はデータパケット送信前にRTSパケットを送信し、送信端末(102)は送信端末(101)のRTSパケットを受信完了することにより、送信端末(102)は送信端末(101)のRTSパケットに記されている時間の間通信を行なうことができなかった。

【0010】前述のように、この場合は、受信端末(111)から送信端末(101)への伝送と、受信端末(112)から送信端末(102)への伝送は、お互いにパケットが衝突することなく、同時に伝送することができるのであるから、上述の通信の規制は無意味であり、単にチャンネルの利用効率を損なうものであるという問題があった。本発明は、このような従来の課題を解決するためになされたものであり、複数の端末が同時に送信することを可能にして、高い効率で無線チャンネルを利用することのできる方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、上述の課題は前記特許請求の範囲に記載した手段によって解決される。すなわち、請求項1の発明は、複数の端末間において、データパケットを伝送する無線パケット伝送方法であって、送信端末Aにおいて受信端末Bに対するパケット送信要求が発生した場合に、送信予定の無線チャンネルを一定時間連続して他の端末が利用していないことを確認した後、受信端末Bに対して“送信端末Aの識別子”と“受信端末Bの識別子”と“受信端末B以外の他の端末の送信を禁止する時間”が記されているデータ送信を要求するための制御パケットを送信し、

【0012】受信端末Bは送信端末Aが送信した前記データ送信を要求するための制御パケットを受信完了した場合に、一定時間だけ待機した後、送信端末Aに対して“送信端末Aの識別子”と“送信端末A以外の端末の送信を禁止する時間”が記されている受信準備完了を示す制御パケットを送信し、送信端末Aは受信端末Bが送信した前記受信準備完了を示す制御パケットを受信完了した場合に、一定時間だけ待機した後、受信端末Bに対して、“送信端末Aの識別子”と“受信端末Bの識別子”と“受信端末B以外の他の端末の送信を禁止する時間”と“データ”が記されているデータパケットを送信し、

【0013】受信端末Bは送信端末Aが送信した前記データパケットを受信完了した場合、一定時間だけ待機した後に、送信端末Aに対して“送信端末Aの識別子”と“送信端末A以外の端末の送信を禁止する時間”が記されている受信確認のための制御パケットを送信し、送信端末Aは受信端末Bが送信した前記受信確認のための制

御パケットを受信完了した場合、引き続き送信するデータパケットが存在する場合には、“送信端末Aは一定時間だけ待機した後、次のデータパケットを送信し、

【0014】受信端末Bは送信端末Aが送信した前記データパケットを受信完了した場合に、一定時間だけ待機した後、送信端末Aに対して受信確認のための制御パケットを送信する”ことを、送信するデータパケットがなくなるまで繰り返し、連続して送信するパケットが存在しない場合にデータパケットの送受信が完了する、衝突回避型キャリアセンスマルチプルアクセス方法において、送信端末Aとは異なる送信端末Cが“送信端末Aが受信端末Bに送信したデータ送信を要求するための制御パケット”を受信完了し、“受信端末Bが送信端末Aに送信した受信準備完了を示す制御パケット”を受信せず、受信端末Bとは異なる受信端末Dが“送信端末Aが受信端末Bに送信したデータ送信を要求するための制御パケット”を受信しなかった場合に、

【0015】送信端末Aが受信端末Bに対してデータパケットを送信完了するまでに、送信端末Cにおいて受信端末Dに対するパケット送信要求が発生した場合、送信端末Cは、送信端末Aが受信端末Bにデータパケットを送信完了してから受信端末Bが送信端末Aに受信確認のための制御パケットを送信開始する間に、データ送信を要求するための制御パケットを受信端末Dに送信し、

【0016】受信端末Dは送信端末Cが送信した前記データ送信を要求するための制御パケットを受信完了した場合、一定時間だけ待機した後、送信端末Cに対して受信準備完了を示す制御パケットを送信し、受信端末Bは送信端末Aが送信した前記データパケットを受信完了した場合、一定時間だけ待機した後、送信端末Aに対して受信確認のための制御パケットを送信し、

【0017】送信端末Aは受信端末Bが送信した前記受信確認のための制御パケットを受信完了した場合、一定時間だけ待機した後、受信端末Bに対してデータパケットを送信し、送信端末Cは受信端末Dが送信した前記受信準備完了を示す制御パケットを受信完了した場合、一定時間だけ待機した後、受信端末Dに対してデータパケットを送信することにより、複数の端末が同時にデータパケットの送受信を行なう無線パケット伝送方法である。

【0018】請求項2の発明は、複数の端末間において、データパケットを伝送する無線パケット伝送方法であって、送信端末Aにおいて受信端末Bに対するパケット送信要求が発生した場合に、送信予定の無線チャンネルを一定時間連続して他の端末が利用していないことを確認した後、受信端末Bに対して“送信端末Aの識別子”と“受信端末Bの識別子”と“受信端末B以外の他の端末の送信を禁止する時間”が記されているデータ送信を要求するための制御パケットを送信し、

【0019】受信端末Bは送信端末Aが送信した前記デ

ータ送信を要求するための制御パケットを受信完了した場合に、一定時間だけ待機した後、送信端末Aに対して“送信端末Aの識別子”と“送信端末A以外の端末の送信を禁止する時間”が記されている受信準備完了を示す制御パケットを送信し、送信端末Aは受信端末Bが送信した前記受信準備完了を示す制御パケットを受信完了した場合に、一定時間だけ待機した後、受信端末Bに対して、“送信端末Aの識別子”と“受信端末Bの識別子”と“受信端末B以外の他の端末の送信を禁止する時間”と“データ”が記されているデータパケットを送信し、

【0020】受信端末Bは送信端末Aが送信した前記データパケットを受信完了した場合、一定時間だけ待機した後に、送信端末Aに対して“送信端末Aの識別子”と“送信端末A以外の端末の送信を禁止する時間”が記されている受信確認のための制御パケットを送信し、送信端末Aは受信端末Bが送信した前記受信確認のための制御パケットを受信完了した場合、引き続き送信するデータパケットが存在する場合には、“送信端末Aは一定時間だけ待機した後、次のデータパケットを送信し、

【0021】受信端末Bは送信端末Aが送信した前記データパケットを受信完了した場合に、一定時間だけ待機した後、送信端末Aに対して受信確認のための制御パケットを送信する”ことを、送信するデータパケットがなくなるまで繰り返し、連続して送信するパケットが存在しない場合にデータパケットの送受信が完了する、衝突回避型キャリアセンスマルチプルアクセス方法において、

【0022】送信端末Aとは異なる送信端末Eが“受信端末Bが送信端末Aに送信した受信準備完了を示す制御パケット”を受信せず、受信端末Bとは異なる受信端末Fが“送信端末Aが受信端末Bに送信したデータ送信を要求するための制御パケット”を受信せず、“受信端末Bが送信端末Aに送信した受信準備完了を示す制御パケット”を受信した場合に、

【0023】送信端末Aが受信端末Bに対してデータパケットを送信完了するまでに、送信端末Eにおいて受信端末Fに対するパケット送信要求が発生した場合に、送信端末Eが送信予定の無線チャネルを一定時間連続して他の端末が利用していないことを確認した後、受信端末Fに対してデータ送信を要求するための制御パケットを送信し、

【0024】受信端末Fが、送信端末Eが送信した前記データ送信を要求するための制御パケットを受信完了した場合、受信端末Bから受信した前記受信準備完了を示す制御パケットに記されている前記送信を禁止する時間の終了時に送信が完了するように、送信端末Eに対して受信準備完了を示す制御パケットを送信し、受信端末Bは、送信端末Aが送信したデータパケットを受信完了した場合、一定時間だけ待機した後、送信端末Aに対して受信確認のための制御パケットを送信し、

【0025】送信端末Eは、受信端末Fが送信した前記受信準備完了を示す制御パケットを受信完了した場合、一定時間だけ待機した後、受信端末Fに対してデータパケットを送信し、送信端末Aは、受信端末Bが送信した前記受信確認のための制御パケットを受信完了した場合、一定時間だけ待機した後、受信端末Bに対してデータパケットを送信することにより、複数の端末が同時にデータパケットの送受信を行なう無線パケット伝送方法である。

【0026】上述のように、請求項1の発明は、複数の端末間においてデータパケットの前にRTS/CTSパケットを送信する衝突回避型キャリアセンスマルチプルアクセス方法を用いて伝送する無線パケット伝送方法であって、他の端末が送信したRTSパケットを受信完了し、前記RTSパケットに対するCTSパケットを受信しなかった端末においてパケット送信要求が発生した場合、前記RTSパケットに記されている送信予定時間を用いることにより前記他の端末のパケットと衝突しないタイミングを計算し、そのタイミングにおいてRTSパケットを送信することにより、複数の端末で衝突することなくパケットを同時に送信することを可能にするようにしたものである。

【0027】また、請求項2の発明は、複数の端末間においてデータパケットの前にRTS/CTSパケットを送信する衝突回避型キャリアセンスマルチプルアクセス方法を用いて伝送する無線パケット伝送方法であって、他の端末が送信したRTSパケットを受信せず、前記RTSパケットに対するCTSパケットを受信完了した端末において、パケット送信要求が発生した端末から前記RTSパケットを受信した場合、前記CTSパケットに記されている送信予定時間を用いることにより前記他の端末のパケットと衝突しないタイミングを計算し、そのタイミングにおいて前記CTSパケットを送信することにより、複数の端末で衝突することなくパケットを同時に送信することを可能にするようにしたものである。

【0028】

【発明の実施の形態】図1～図6を用いて、本発明の実施の形態の例について、複数端末のパケット同時伝送の方法を実施例として説明する。なお、本実施例では同時通信端末数の組が2つの場合について説明しているが、本発明における同時通信端末数の組は複数であり、2つに限るものではない。まず、図1～図3を用いて本発明の実施の形態の第1の例について説明する。

【0029】図3において、送信端末(101)はパケット送信要求発生後、一定時間T1だけ連続して送信予定の無線チャネルが使用されていないことを確認した後、RTSパケット201を送信する。RTSパケット201には、“送信端末(101)の識別子”と“受信端末(111)の識別子”と“受信端末(111)以外の端末に対し送信を禁止する時間T10”が記されてい

る。

【0030】ここでT10は、“T2とCTSパケット211を送信するのにかかる時間とT2とデータパケット301を送信するのにかかる時間とT2とACKパケット221を送信するのにかかる時間を足した時間”とする。

【0031】受信端末(111)は、送信端末(101)が送信したRTSパケット201を受信完了すると、自分宛のパケットであることを確認し、一定時間T2だけ待機した後、送信端末(101)に対してCTSパケット211を送信する。送信端末(102)は送信端末(101)が送信したRTSパケット201を受信完了した場合、自分宛のパケットではないことを確認し、ACKパケット221が送信完了されるまでのT10の間送信を禁止する。

【0032】また、図2に示すように、送信端末(102)は、受信端末(111)からの電波が届かない範囲に存在するため、受信端末(111)が送信したCTSパケット211を受信することができない。このような状況において、送信端末(102)において受信端末(112)に対するパケット送信要求が発生した場合を考える。

【0033】この場合、従来の方法では、図3に示すように、送信端末(102)は送信端末(101)のRTSパケット201を受信しているため、ACKパケット221の送信が完了するまでの間送信できず、データパケット301には、データパケット301を受信完了してからACKパケット222の送信が完了されるまでに要する時間T11が記されており、データパケット301を受信完了後は、送信端末(102)はT11の間送信を禁止することにより、送信端末(102)は、送信端末(101)が連続するすべてのデータパケットの送信を完了するまで送信することができなかった。

【0034】しかし、本発明では、図1に示すように、RTSパケット201に記されている送信禁止時間T12を、“T10とRTSパケットを送信するのにかかる時間とT2を足した時間”とすることにより、送信端末(101)がデータパケット301を送信完了してから受信端末(111)がACKパケット221を送信開始するまでの間において、送信端末(102)は受信端末(112)に対しRTSパケット202を送信する。

【0035】具体的には、送信端末(102)はRTSパケット201を受信し、CTSパケット211を受信しなかった場合、現在の時刻とRTSパケット202に記されている送信禁止時間T12から、ACKパケット221が送信完了される時刻がわかるため、その時刻から“RTSパケットを送信するのにかかる時間とACKパケットを送信するのにかかる時間とT2の合計”を引いた時刻を計算し、その時刻に受信端末(112)に対しRTSパケット202を送信する。

【0036】また、受信端末(112)は送信端末(102)が送信したRTSパケット202を受信完了した場合、一定時間T2だけ待機した後、送信端末(102)に対しCTSパケット212を送信し、受信端末(111)は送信端末(101)が送信したデータパケット301を受信完了した場合、一定時間T3だけ待機した後、送信端末(101)に対しACKパケット221を送信する。

【0037】送信端末(101)は受信端末(111)が送信したACKパケット221を受信完了した場合、一定時間T2だけ待機した後、受信端末(111)に対しデータパケット302を送信し、送信端末(102)は受信端末(112)が送信したCTSパケット212を受信完了した場合、一定時間T2だけ待機した後、受信端末(112)に対しデータパケット303を送信する。このように、本発明の方法では、従来の方法で送信を禁止されている送信端末(102)の通信が可能となる。

【0038】次に図4～図6を用いて本発明の実施の形態の第2の例について説明する。図6は従来のパケット処理シーケンスの例を示す図である。同図において、送信端末(103)はパケット送信要求発生後、一定時間T1だけ連続して送信予定の無線チャネルが使用されていないことを確認した後、RTSパケット205を送信する。受信端末(113)は送信端末(103)が送信したRTSパケット205を受信完了すると、自分宛のパケットであることを確認し、一定時間T2だけ待機した後、送信端末(103)に対しCTSパケット215を送信する。

【0039】CTSパケット215には、“送信端末(103)の識別子”と“受信端末(113)以外の端末に対し送信を禁止する時間T13”が記されている。ここでT13は“T2とデータパケット305を送信するのにかかる時間とT2とACKパケット225を送信するのにかかる時間を足した時間”とする。受信端末(114)は、受信端末(113)から送信されたCTSパケット215を受信完了した場合、自分宛のパケットではないことを確認し、ACKパケット225の送信が完了されるまでのT13の間送信を禁止する。

【0040】図5に示すように、送信端末(104)は送信端末(103)からの電波の届かない範囲に存在するため、送信端末(103)が送信したRTSパケット205を受信することができない。このような状況において、送信端末(104)において受信端末(114)に対するパケット送信要求が発生した場合を考える。

【0041】従来の方法では、図6に示すように、送信端末(104)は、一定時間T1だけ送信予定の無線チャネルを他の端末が利用していないことを確認した後、受信端末(114)に対しRTSパケット206を送信し、受信端末(114)は受信端末(113)が送信し



たCTSパケット215を受信完了した場合、T13の間送信を禁止しているため、送信端末(104)が送信したRTSパケット206に対しCTSパケットを送信することができない。

【0042】また、送信端末(104)は、一定時間T5の間、CTSパケットが返ってこない場合、さらに一定時間T1だけ連続して送信予定の無線チャネルが使用されていないことを確認した後、RTSパケット207を送信するが、その間に受信端末(113)が送信端末(103)に対し送信したACKパケット225を受信

端末(114)が受信完了した場合、ACKパケット225に記されているACKパケット226の送信が完了するまでのT14の間、再び送信を禁止するため、受信端末(114)は、送信端末(104)にCTSパケットを送信することができず、送信端末(104)は、送信端末(103)が連続するすべてのデータパケットの送信が完了するまでデータパケットを送信することができない。

【0043】これに対して、本発明では、図4に示すように、CTSパケット215に記されている送信禁止時間T15を“T13とT2とRTSパケット207を送信するのにかかる時間を足した時間”とすることにより、受信端末(114)は、受信端末(113)から受信完了したCTSパケット215に記されているT14終了時にパケット送信が終了するように、送信端末(104)に対しCTSパケット216を送信する。

【0044】具体的には、受信端末(114)はRTSパケット205を受信せず、CTSパケット215を受信した場合、現在の時刻とCTSパケット215に記されている送信禁止時間T15から、ACKパケット225が送信完了される時刻がわかるため、その時刻からACKパケットを送信するのにかかる時間を引いた時刻を計算し、その時刻に送信端末(104)に対しCTSパケット216を送信する。また、受信端末(113)は送信端末(103)が送信したデータパケット305を受信完了した場合、一定時間T3だけ待機した後、送信

端末(103)に対しACKパケット225を送信する。

【0045】送信端末(103)は受信端末(113)が送信したACKパケット225を受信完了した場合、一定時間T2だけ待機した後、受信端末(113)に対しデータパケット306を送信し、送信端末(104)は受信端末(114)が送信したCTSパケット216を受信完了した場合、一定時間T2だけ待機した後、受

信端末(114)に対しデータパケット307を送信する。このように、従来の方法ではデータパケットの送信が不可能な送信端末(104)の通信が可能となる。

【0046】以上の説明では、全て、本発明を無線パケット伝送方法として方法の発明として説明しているが、このような伝送方法を適用したシステム(系)あるいは、本発明の無線パケット伝送方法を制御手段として内蔵する無線送受信端末装置も本発明に含まれるものであることはいうまでもない。

10 【0047】

【発明の効果】音声、動画等のストリームデータのようなリアルタイム性が要求されるアプリケーションを用いる場合、一つの端末がキャリアを占有することが問題となるが、本発明によれば複数の端末が同時に送信することが可能となるので、一つの端末がキャリアを占有することがない。

20 【0048】従来の方法では、他の端末によって送信が禁止されていた端末からの送信はできなかったが、本発明によれば、それが同時送信の形で可能となる。本発明による無線パケット伝送方法を用いれば、トラフィックが集中した場合でも、端末が、効率よくデータパケットの送受信を行なうことが可能になり、無線回線の回線使用効率が向上する利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の第1の例のパケット処理シーケンスを示す図である。

【図2】送受信端末の位置関係の例を示す図である。

【図3】従来のパケット処理シーケンスの例を示す図である。

30 【図4】本発明の実施の形態の第2の例のパケット処理シーケンスを示す図である。

【図5】送受信端末の位置関係の例を示す図である。

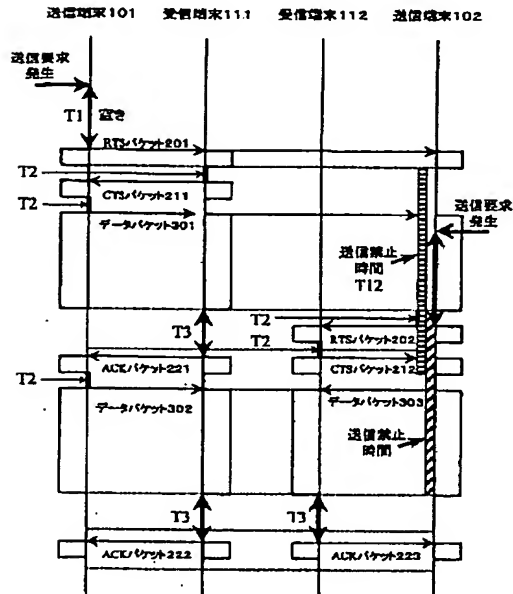
【図6】従来のパケット処理シーケンスの例を示す図である。

【符号の説明】

101~104	送信端末
111~114	受信端末
201~207	RTSパケット
211~216	CTSパケット
221~227	ACKパケット
301~307	データパケット
501~514	電波の届く範囲
T1~T3	パケット間の間隔
T10~T15	送信禁止時間

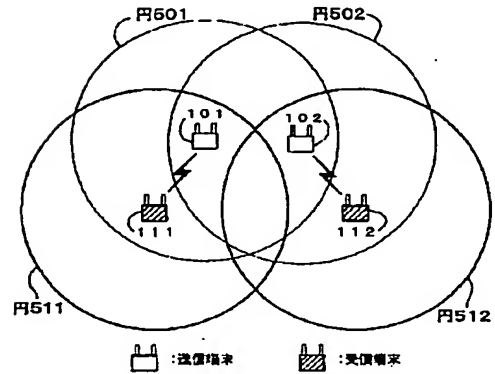
【図 1】

本発明の実施の形態の第 1 の例の  
パケット処理シーケンスを示す図



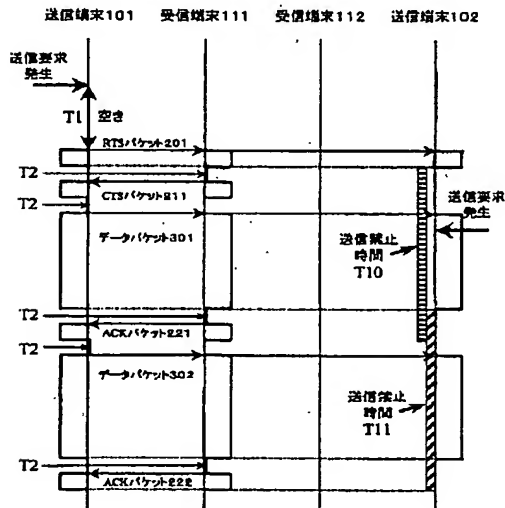
【図 2】

送受信端末の位置関係の例を示す図



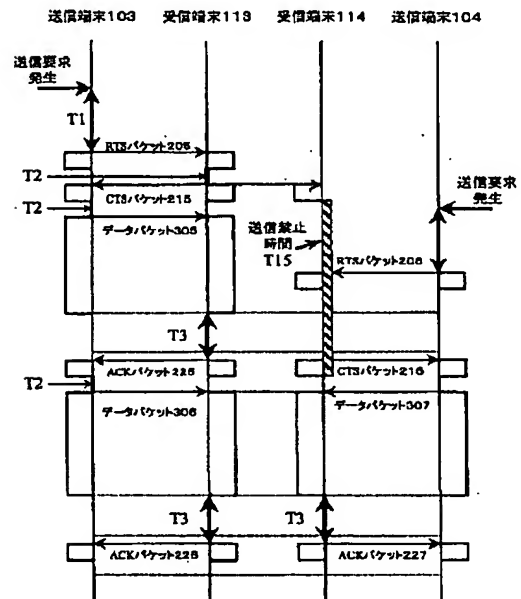
【図 3】

従来のパケット処理シーケンスの例を示す図



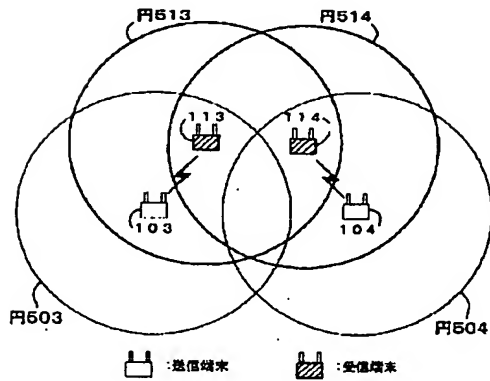
【図 4】

本発明の実施の形態の第 2 の例の  
パケット処理シーケンスを示す図



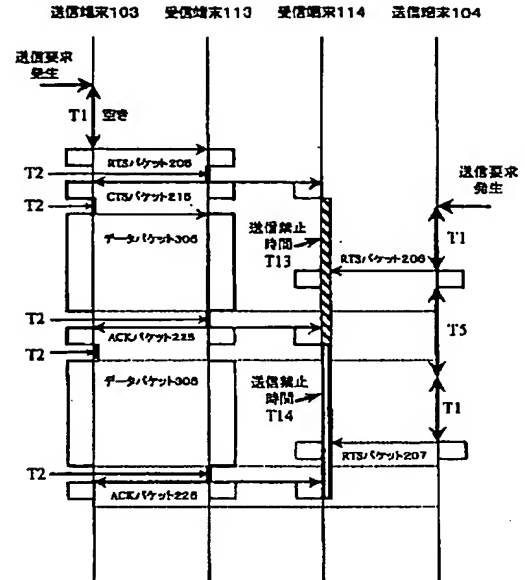
【図5】

送受信端末の位置関係の例を示す図



【図6】

従来のパケット処理シーケンスの例を示す図



フロントページの続き

(72)発明者 工藤 栄亮  
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
 本電信電話株式会社内

(72)発明者 大津 徹  
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
 本電信電話株式会社内

F ターム(参考) 5K033 AA01 AA09 CA08 CB01 CC01  
 DA02 DA17 EA02